

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-197648

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

G01V 3/10  
F16L 1/024  
G01R 33/02  
G01S 13/88

(21)Application number : 09-002326

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 09.01.1997

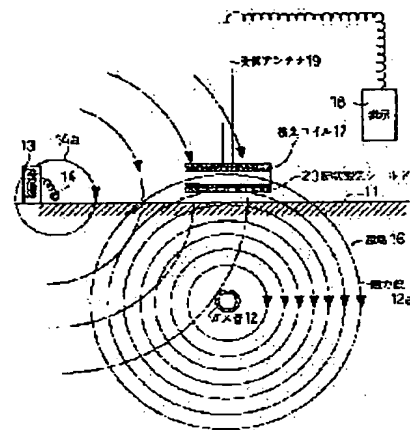
(72)Inventor : SOGI TADAYUKI  
HIGUCHI MICHIRU  
NAKAMURA RYUICHI

## (54) POSITION SURVEY DEVICE FOR UNDERGROUND PIPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To exactly survey the position of an underground pipe with a pipe locator by reducing magnetic noise effects.

SOLUTION: In a gas pipe 12 buried underground, alternating current is supplied from an oscillator 13 via a cable 14. Around the gas pipe 12, a magnetic field 16 formed by magnetic line of force 12a of concentric circle is supplied in accordance with the alternating current signal generates. A detection coil 17 for detecting the magnetic field 16 on the ground 11 is covered with a cylindrical magnetic shield 20. Thus, the magnetic line of force 14a generated around the cable 14 and the like cannot easily invade inside the detection coil 17 due to the magnetic shield 20. As the detection coil 17 detects only the magnetic field 16 from the gas pipe 12 and so exact buried position can be surveyed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-197648

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup>    | 識別記号  | F I     |         |
|------------------------------|-------|---------|---------|
| G 0 1 V                      | 3/10  | G 0 1 V | 3/10 B  |
|                              |       |         | E       |
| F 1 6 L                      | 1/024 | G 0 1 R | 33/02 Q |
| G 0 1 R                      | 33/02 | G 0 1 S | 13/88 G |
| G 0 1 S                      | 13/88 | F 1 6 L | 1/02 V  |
| 審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) |       |         |         |

(21) 出願番号 特願平9-2326

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月9日

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 曾木 忠幸

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 樋口 みちる

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 中村 隆一

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

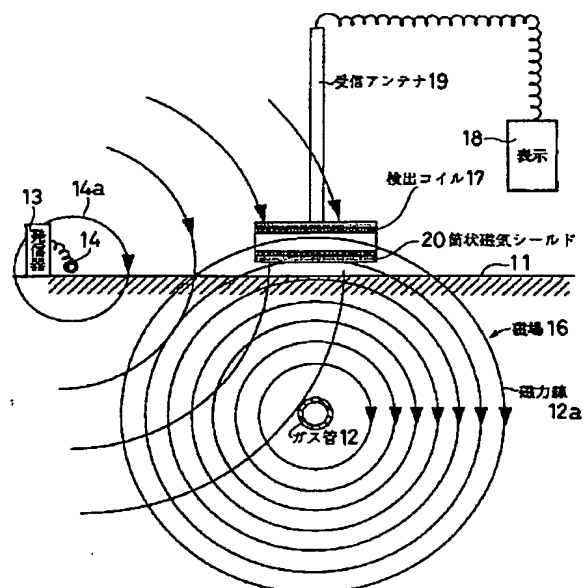
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 地中埋設管の位置探査装置

(57) 【要約】

【課題】 バイプロケータで地中埋設管の位置探査を行うときに、周囲からの磁気ノイズの影響を低減し、正確な位置探査を可能とする。

【解決手段】 地中に埋設されるガス管12には、発信器13からケーブル14を介して交流信号が供給される。ガス管12の周囲には、交流信号に対応して同心円状の磁力線12aから形成される磁場16が発生する。地表11で磁場16を検出するための検出コイル17は、筒状の磁気シールド20によって覆われている。ケーブル14の周囲に発生する磁力線14aなどは、磁気シールド20によって検出コイル17の内部に侵入しにくくなる。検出コイル17はガス管12からの磁場16のみを検出するので、埋設位置の正確な探査を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地中埋設管等に交流電流を流し、発生する磁場を地表で検出して位置探査を行うための装置であって、  
中心軸を有し、磁場検出用巻線が中心軸まわりに巻回されるコイルと、  
中心軸の両端方向を解放しながらコイルを外囲する磁気シールドとを含むことを特徴とする地中埋設管の位置探査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、地中に埋設されているガス管などの管を地表から探査するための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】地中に埋設されているガス管などの金属性の管や、電気絶縁性の合成樹脂性の管などは、道路などの公共用地に埋設されることが多く、埋設後も他の事業体などによる工事が行われたりするので、損傷を避けるため、地表から埋設位置を正確に探査することが必要となる。

【0003】図5は、従来からの地中埋設管の探査のための構成を示す。地表1から地中に埋設されているガス管2を探査するために、発信器3からガス管2に、ガス管2の中心軸線方向に交流信号を流す。交流信号の周波数は、たとえば2kHz～100kHz程度である。発信器3の出力をガス管2に供給するために、ケーブル4、5などが用いられる。ケーブル4、5を介してガス管2に交流信号の電流が流れると、ガス管2の中心軸線まわりには同心円状の磁力線によって形成される磁場6が発生する。地表1で地中のガス管2の位置を探査するためには、磁場6を検出するための検出コイル7を用いる。検出コイル7によって検出される磁場6の変化は、陰極線管（略称「CRT」）や液晶表示装置（略称「LCD」）などの表示装置を備える位置探査装置で探査される。地表1を作業者が歩行しながら検出コイル7を移動させ、磁場6の強度が最も高い位置を探査すると、その位置の下に地中にガス管2が埋設されていることが判る。このような位置探査装置は、パイプロケータなどとも呼ばれ、広く用いられている。

【0004】ガス管2が鋼管などの導電性を有する金属管の場合は、直接発信器3からの交流電流を流す。ガス管2がポリエチレンなどの電気絶縁性の合成樹脂性管の場合は、予めガス管2としての敷設時に、ロケーショングワイヤなどの導線を添わせておいて管とともに埋設することもある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図5に示すような地中埋設管の探査のための構成では、地中に埋設されるガス管2に磁場6が発生し、検出コイル7で磁場6の強度分

布を検出し、ピークを検知することによってガス管2の位置探査が行われる。しかしながら、ガス管2に磁場6を発生させるためには、発信器3からたとえばケーブル4、5を介して交流電流をガス管2に導く必要がある。交流電流を導くために用いるケーブル4、5にも周囲の空間に磁場が発生するので、検出コイル7は、ガス管2からの磁場6ばかりではなく、ケーブル4、5のまわりに発生する磁場も検出してしまうおそれがある。また、ガス管2の探査を行う道路などに、ガードレールなどが設けられていると、ガス管2のまわりの磁場6やケーブル4、5のまわりに発生する磁場によって誘導磁場が発生する。検出コイル7は、ガス管2からの磁場6ばかりではなく、ケーブル4、5のまわりに発生する磁場や、ガードレールなどから発生する誘導磁場の影響を受ける。検出コイル7が、ガス管2のまわりの磁場6ばかりではなく、他の磁場も合わせて検出してしまうと、磁気ノイズとなってガス管2の位置の検査精度が劣化してしまう。

【0006】本発明の目的は、探査の目的とする地中埋設管から発生する磁場を検出する際に、周囲からの磁気ノイズの影響を低減し、地中埋設管の位置を正確に探査することができる地中埋設管の位置探査装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、地中埋設管等に交流電流を流し、発生する磁場を地表で検出して位置探査を行うための装置であって、中心軸を有し、磁場検出用巻線が中心軸まわりに巻回されるコイルと、中心軸の両端方向を解放しながらコイルを外囲する磁気シールドとを含むことを特徴とする地中埋設管の位置探査装置である。本発明に従えば、コイルの中心軸線方向に交互に磁力線が通るような磁場が存在すれば、コイルには磁場の周波数の信号が誘起される。コイルの周囲を、中心軸の両端方向を解放しながら磁気シールドで囲むと、両端が解放されているコイルの中心軸線方向とは異なる方向に通る磁力線は、磁気シールドによってコイルを通ることが阻止されて、コイルには地中埋設管からの磁力線のみを通すことができる。したがって地中埋設管等の位置を探査すべき地表の周囲に磁気ノイズ源があっても、地中埋設管の正確な位置探査を行うことができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態による地中埋設管の位置探査装置の概略的な構成を示す。地表11から地中に埋設されているガス管12を探査するため、発信器13からケーブル14を介して交流電流が供給される。交流電流の周波数は、2kHz～100kHz程度である。商用交流との識別の手段を設ければ、より低い周波数を使用することもできる。ガス管12は鋼管であり、軸線方向に交流電流が流れることによ

って、同心円状の磁力線12aによる磁場16が形成される。地表11で検出コイル17によって磁場16が検出されると、その強度が最大の位置の地中にガス管12が埋設されていることが判る。検出コイル17は、検出した信号を表示装置18に与えて磁場16の検出強度を表示する。検出コイル17は、図5と同様に、棒状の受信アンテナ19の先端に設けられ、作業者が地表11を移動しながらガス管12の位置探査を行う便宜を図るように構成されている。

【0009】パイプロケータによるガス管12の位置探査においては、ガス管12に発信器13から交流信号を供給するためのケーブル14のまわりにも同心円状の磁力線14aによる磁場が発生し、検出コイル17に磁気ノイズとして侵入しやすい。本実施形態では、検出コイル17のまわりを筒状の磁気シールド20で覆って、検出コイル17の内部にガス管12からの磁場16の方向と異なる方向からの磁気ノイズが侵入しにくくなるようにしている。磁気シールド20や検出コイル17の形状は、磁気ノイズが減少し、目的の磁場の検出感度が向上するように定める。

【0010】図2は、図1の実施形態の位置探査装置の概略的な電気的構成を示す。表示装置18の内部には、検出コイル17からの検出信号を増幅する増幅器21、増幅器21によって増幅される信号中から、発信器13によって発生される信号と同じ周波数の成分を選択するフィルタ22、およびフィルタ22によって選択された信号の強度を表示する表示器23などが含まれる。発信器13からの交流信号は、ケーブル14、15によって、ガス管12の配管系統で、たとえば最終需要者に供給するために地表のガスメータなどの部分に露出している管などに、電気的に接続される。

【0011】図3は、本実施形態で磁気シールド20を用いる効果を示す。磁気シールド20を用いないと、ケーブル14からの磁場のために、検出コイル17が検出する磁場の強度は仮想線で示すようにガス管12の直上の位置からずれた位置にピークを生じる。磁気シールド20で検出コイル17を覆うことによって、実線で示すようにガス管12の埋設位置の直上で検出強度が最大となり、埋設位置を正確に探査することができる。

【0012】図4は、検出コイル17および磁気シールド20の形状を示す。検出コイル17は、中心軸まわりに沿って円筒状に巻回されるソレノイドであり、磁気シールド20は検出コイル17の外側を覆う円筒状である。磁気シールド20は、たとえばフェライトなどの電気絶縁性を有する強磁性体で形成する。磁気シールド20は筒状であるので、軸線方向の両端は解放されている。したがって軸線方向の磁力線は内部に侵入可能である。軸線方向に交わる方向の磁力線は、磁気シールドの

材質中を通り、内部には侵入しにくい。したがって、磁気シールド20の内部に検出コイル17を配置すれば、中心軸線方向に磁力線が通る磁場は検出することができるけれども、中心軸線方向と交差する方向に磁力線が通る磁場は、ほとんど検出しない。このような磁気シールド20を用いることによって、位置探査の対象であるガス管12からの磁場16以外の磁気ノイズの影響を低減し、より正確なガス管12の位置探査を可能にすることができる。磁気シールドのフェライトは、焼結によって形成する硬質のものであっても、合成樹脂やゴムに粉末状に混入させた軟質のものであってもよい。またフェライトではなく、他の強磁性体、たとえば鉄板などを巻いて磁気シールドを形成することもできる。

【0013】以上の実施形態の説明では、ガス管12として金属製で交流信号を通電可能な場合について説明しているけれども、ガス管12が合成樹脂製であり、電気絶縁性であるような場合は、予めロケータワイヤをガス管12に沿って設けておくことにより、金属製のガス管12と同様に正確な位置探査を行うことができる。また地中埋設管はガス管12ばかりではなく、水道管など他の種類の地中埋設管であっても正確に探査することができる。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、地中埋設管の位置探査用の磁場検出のためのコイルの周囲を磁気シールドで覆うことによって、探査を行う場所の周囲に磁気ノイズの源があっても地中埋設管の位置を正確に探査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の概略的な構成を示す簡略化した断面図である。

【図2】図1の実施形態の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図3】図1の実施形態の効果を示すグラフである。

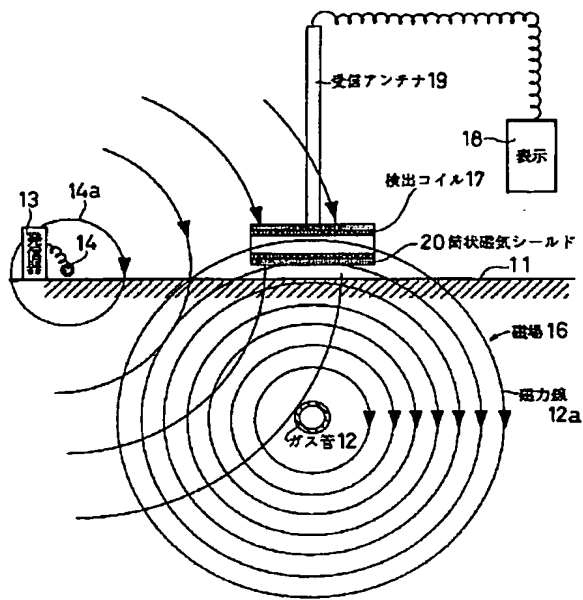
【図4】図1の実施形態の検出コイル17および磁気シールド20の分解斜視図である。

【図5】従来からの地中埋設管の位置探査方法を示す簡略化した断面図である。

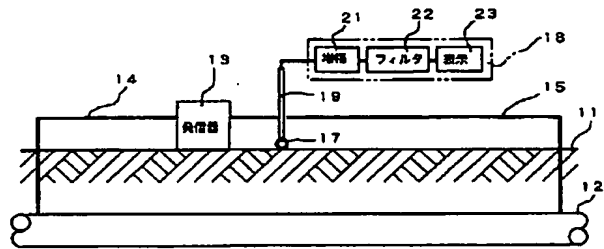
【符号の説明】

- 11 地表
- 12 ガス管
- 12a 磁力線
- 13 発信器
- 14, 15 ケーブル
- 16 磁場
- 17 検出コイル
- 20 磁気シールド

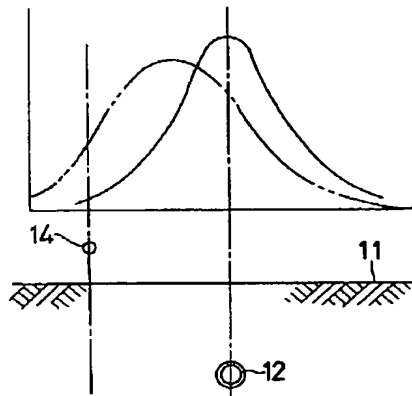
【図1】



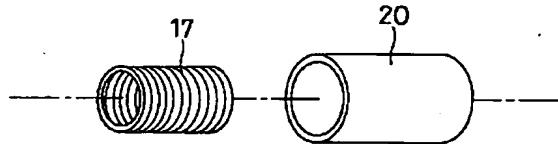
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

